

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

МАТЕРІАЛИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ

«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ

СИТУАЦІЯМ І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»



Харків
7 лютого 2018 р.

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

МАТЕРІАЛИ
науково-практичного семінару
«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»



7 лютого 2018 р.
Харків

Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація.
Матеріали науково-практичного семінару. – Харків: Національний
університет цивільного захисту України, 07 лютого 2018. – 190 с.

У збірці розміщено матеріали науково-практичного семінару
«Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація».

У збірці представлено наукові доповіді з наступних напрямів:

- наукові аспекти щодо запобігання виникненню та поширенню
надзвичайних ситуацій; забезпечення діяльності сил цивільного
захисту під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

- організаційно-управлінські, інженерно-технічні, логістичні та
інформаційно-методичні заходи щодо забезпечення діяльності сил
цивільного захисту під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Редакційна колегія:

кандидат технічних наук, доцент Толкунов І.О.,

Макаров Є.О.

*Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику
матеріалів, представлених у збірнику.*

Відповідальний за випуск Толкунов І.О.

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ РАДІАЦІЙНИХ АВАРІЙ

Г.В. Фесенко, к.т.н., доцент,

В.В. Барбашин, к.т.н., доцент,

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова*

Під час ліквідації радіаційних аварій одним з головних завдань є збереження життя та здоров'я осіб, що залучаються до ліквідації таких аварій. Таке завдання може бути вирішено шляхом використання наземних роботизованих комплексів (НРК) [1] та безпілотних літальних апаратів (БПЛА) [2-5]. Існує певна кількість сценаріїв вимірювання доз та взяття проб, які є дуже ризикованими для ліквідаторів радіаційних аварій, які обумовлюють необхідність використання систем з дистанційним контролем, зокрема НРК та БПЛА. Досвід Фукусимської аварії свідчить, що використання таких систем має певні переваги. Оснащені стійкою до впливу радіації електронікою, вони можуть застосовуватись на місцевості з підвищеним радіаційним фоном і небезпекою вибухів.

Основними застосуваннями НРК та БПЛА під час ліквідації радіаційних аварій можуть бути наступні:

- періодичні та постійні спостереження за радіаційною обстановкою;
- вимірювання у місцях з підвищеним радіаційним фоном;
- доставка необхідних вантажів у місця проведення аварійно-рятувальних робіт;
- дослідження, локалізація та ідентифікація можливих джерел іонізуючого випромінювання;
- відбір проб.

Усі сценарії застосування НРК та БПЛА можуть бути розподілені на дві основні категорії: превентивні сценарії та сценарії реагування.

Превентивні сценарії спрямовані на запобігання радіаційним аваріям та появі джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ) у заборонених місцях і передбачають періодичне інспектування вказаних місць. Розглянемо різновиди таких сценаріїв.

1. Виявлення можливих місць появи ДІВ (наприклад, в портах). Відповідно до цього сценарію НРК або БПЛА інспектують об'єкти (наприклад, контейнери або автомобілі). Якщо виникає підозра щодо наявності ДІВ на цих об'єктах, інформація про їхнє місцезнаходження надходить до оператора кризового центру. Далі продовжуються он-лайн вимірювання потужності дози, інформація про радіаційну обстановку надходить до експертів, розташованих у безпечних місцях, які ідентифікують тип ДІВ. Після визначення місця знаходження ДІВ та його ідентифікації, НРК або БПЛА досліджують місцевість навколо радіоактивно забрудненого об'єкту.

2. Патрулювання небезпечних зон. Визначаються маршрути руху НРК а також місця проведення вимірювань. Рукавичись за цими маршрутами НРК робить вимірювання і передає їх до кризового центру. Вимірювання можуть повторюватися в окремих місцях знову і знову для визначення динаміки зміни радіаційної обстановки. БПЛА можуть працювати над заданою ділянкою

місцевості паралельними та/або перекресними траєкторіями, щоб забезпечити гамма-картування та у подальшому його уточнювати.

Сценарії реагування передбачають застосування НРК та БПЛА з метою проведення радіаційної розвідки місць можливого застосування груп з ліквідації наслідків радіаційної аварії. Розглянемо деякі різновиди таких сценаріїв.

1. Проведення вимірювань з метою визначення можливих шляхів входу до зон проведення аварійно-відновлювальних робіт з позначенням точок особливої небезпеки.

2. Виявлення можливих вибухових пристроїв в місцях виявлення ДІВ (такі пристрої можуть встановлюватися терористами з метою перешкоджання ефективній роботі по ліквідації радіаційних аварій).

3. Взяття проб з місць підвищеного радіаційного фону з подальшим їх аналізом у спеціальних лабораторіях.

4. Постачання необхідних матеріалів та обладнання до місць проведення аварійно-відновлювальних робіт.

Окрім розглянутих вище сценаріїв, БПЛА, оснащені спеціальним комунікаційним обладнанням, можуть застосовуватися для організації додаткових бездротових Li-Fi та Wi-Fi каналів зв'язку з вимірювальними модулями апаратури атомних електростанцій у разі аварій дротових ліній. У [2-4] запропоновано використання флоту БПЛА у якості складової системи післяаварійного моніторингу. Організм функціонування флоту БПЛА для системи післяаварійного моніторингу базується на наступних принципах.

1. Флот БПЛА постійно базується на значній відстані від АЕС і розгортається після аварії.

2. Флот включає БПЛА-ретранслятори, БПЛА-спостерігачі (оснащені телекамерою) і БПЛА-датчики. БПЛА повинні мати можливість змінити призначення завдяки переоснащенню на місці розташування.

3. БПЛА-ретранслятори взаємодіють згідно принципу «один ведучий». Такий принцип забезпечує максимальну надійність функціонування системи бездротової зв'язку (з'являється мінімум колізій). При можливому пошкодженні «ведучого» його функції приймає інший БПЛА-ретранслятор, наприклад, той, що має найменший час роботи серед задіяних на місці аварії.

4. «Ведучий» БПЛА-ретранслятор визначає зону розміщення кожного іншого БПЛА-ретранслятора і порядок взаємодії з вимірювальними модулями.

5. Кожен БПЛА-ретранслятор самостійно вибирає місце з мінімальним рівнем перешкод, необхідну потужність ретрансляції для вимірювальних модулів за рівнем помилок в даних, що передаються. Крім того, за рішенням кризового центру він може здійснити посадку для проведення вимірювань.

6. БПЛА-спостерігачі здійснюють візуальний моніторинг місця аварії для оцінки дій БПЛА іншого призначення, вибору безпечних місць приземлення БПЛА-ретрансляторів, оцінки траєкторії руху БПЛА-датчиків та місця їхнього знаходження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Possible scenarios for radiation measurements and sampling using unmanned systems [Electronic resource]. – Regime of access: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95791/possible%20scenarios%20for%20radiation%20measurements%20and%20sampling.pdf>

2. Концепція побудови мобільних систем пост-аварійного моніторингу АЕС з використанням флоту квадрокоптерів / А. О. Саченко, В. В. Кочан, В. С.

Харченко та ін. // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2016. – № 5 (79). – С. 207 – 214.

3. Reliability and survivability models of integrated drone-based systems for post emergency monitoring of NPPs / V. Kharchenko, A. Sachenko, V. Kochan, H. Peseenko // Proceeding of The International Conference on Information and Digital Technologies 2016 (IDT 2016) (Rzeszow, Poland, 2016, July 5-7). – Rzeszow, 2016. – Pp. 127 – 132.

4. Mobile Post-Emergency Monitoring System for Nuclear Power Plants / A. Sachenko, V. Kochan, V. Kharchenko et al. (2016), ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer: Proceedings of the 12th International Conference (ICTERI 2016) (Kyiv, Ukraine, 2016, June 21-24). – Pp. 384 – 398.

5. Система післяварійного моніторингу АЭС с использованием беспилотных летательных аппаратов: концепция, принципы построения / А.А. Саченко, В.В. Кочан, В.С. Харченко и др. // Ядерна та радіаційна безпека. – 2017. – № 1 (73). – С. 24 – 29.

УДК 618.3.016

ЗАВИСИМОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ОПЕРАТИВНОЙ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ ОТ РЕЖИМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

*А.Б. Фещенко, доцент кафедри, к.т.н., доцент, НУТЗУ,
О.В. Заторя, ст. викладач, к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

В условиях чрезвычайной ситуации (ЧС) за счёт повышения режимов электрической нагрузки аппаратуры оперативной диспетчерской связи (ОДС) возникают длительные отказы узлов коммутации (УК), повреждения транспортных ресурсов (линейных сооружений и кабеля), ограничения в работе дополнительного оборудования по поддержанию ряда телекоммуникационных услуг, прерывания внешнего электропитания, вследствие которого УК перестают выполнять свои функции. Одной из проблем при этом является количественная оценка степени влияния режима электрической нагрузки на вероятность безотказной работы ОДС в условиях ЧС.

Суммарную эксплуатационную интенсивность отказов электрорадиоэлементов (ЭРИ) аппаратуры ОДС учтем по формуле

$$\Lambda_s = \sum_{j=1}^n \lambda_{sj} = N \cdot \lambda'_s \times K_p \quad (1)$$

где λ'_s – исходная (т.н. базовая) интенсивность отказов типа (группы) ЭРИ, приведенная к условиям: номинальная электрическая нагрузка при температуре окружающей среды $t_{\text{окр}} = 25^\circ\text{C}$; K_p – коэффициент режима, учитывающий изменение в зависимости от электрической нагрузки и (или) температуры окружающей среды; N – количество однотипных изделий группы.

Україні	
Максимов А.В., Скомаровський Г.В. Послідовність дій газодимозахисників при підготовці до робіт на висоті	134
Максимов А.В., Хорошів Р.О. Рятівання постраждалого, який знепритомнів на канаті	136
Мелещенко Р.Г., Митиня В.К., Тарасенко О.А. Застосування авіації при проведенні пошуково-рятувальних робіт	137
Назаренко С.Ю., Чарнобай Г.О. Дослідження зміни тиску в напірних пожежних рукавів в умовах реальної пожежі	140
Обросник О.О., Бабіна А.М., Богатюк О.І. Оцінка пожежної безпеки	142
Пасиначук К.М. Актуальні проблеми реалізації державної політики з питань цивільного захисту населення та реагування на НС в умовах децентралізації	145
Пономаренко Р.В., Митиня В.О. Особенности защиты пострадавшего от опасных факторов пожара	147
Пономаренко Р.В., Стадник Д.О. Підхід до моделювання процесу рятівання постраждалого з третього поверху за допомогою новітніх рятувальних	149
Разимов С.Ю. Исследование влияния избыточного тепловыделения на организм человека	151
Разимов С.Ю., Саврасін Ю.М. Забезпечення захисту обличчя рятувальників від впливу високих теплових випромінювань шляхом передпроектного моделювання задач теплопровідності	154
Скомароха В.Ю., Слабкий С.К., Богатюк О.І. Методика визначення сил та засобів для ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру	156
Смирнов О.М. Аналіз умов виконання завдань щодо утилізації капсульних втулок до артилерійських пострілів та розробка пропозицій щодо покращення цих процесів	158
Собіна В.О. Розкладні рятувальні сани як засіб для порятунку людей на водоймах у зимовий період	161
Соколов Д.Л. Підвищення надійності роботи ріжучої кромки гідравлічного аварійно-рятувального інструменту	163
Стрелець В.М., Стецюк Є.І., Шелест І.В. Обґрунтування нормативів для оцінювання рівня підготовленості піротехніків до одягання засобів індивідуального захисту сапера	165
Тарабуда Д.В. Щодо кількісної характеристики надзвичайних ситуацій, пов'язаних з хімічними, біологічними, радіаційними чи ядерними інцидентами терористичного характеру	167
Тесленко А.А. Площадь разлива горючей жидкости и опасность наружной установки	170
Фещенко Г.В., Барбашин В.В. Про можливість використання наземних роботизованих комплексів та безпілотних літальних апаратів під час ліквідації радіаційних аварій	172
Фещенко А.Б., Затора О.В. Зависимость вероятности безотказной работы оперативной диспетчерской связи от режима электрической нагрузки в условиях чрезвычайной ситуации	175
Харламов В.В. Використання спеціального оснащення рятувальними підрозділами для проведення аварійно-рятувальних робіт на висоті	177

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**

Відповідальний за випуск І.О. Толкунов

Технічний редактор Є.О. Макаров

Підписано до друку 22.02.2018

Друк. арк. 8

Тир. 40

Ціна договірна

Формат А5

Типографія НУЦЗУ, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94



